Sammlung
Klinischer Vorträge

in Verbindung mit deutschen Klinikern

herausgegeben von

Richard Volkmann.

No. 239.

(Neunundzwanzigstes Heft der achten Serie.)

Die Rückenmarksdehnung

von

Alfred Hegar.

Subskriptionspreis für eine Serie von 30 Vorträgen 15 Mark.
Preis jedes einzelnen Vortrags 75 Pf.

Ausgegeben 6. März 1884.

Leipzig,

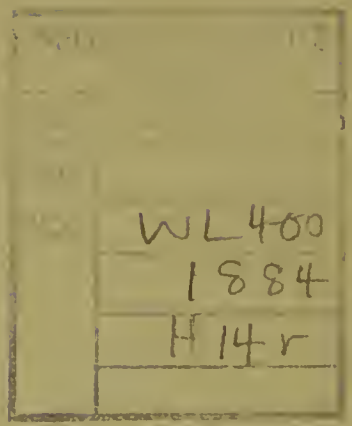
Druck und Verlag von Breitkopf und Härtel.

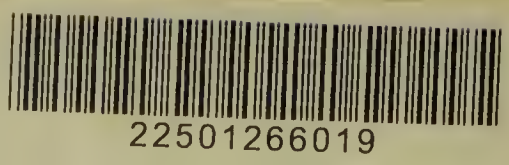
1884.

Das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen bleibt vorbehalten.

WL400
1884
H14R

HEGAR


WL400
1884
H14r


22501266019

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

239.

(Gynäkologie No. 65.)

Die Rückenmarksdehnung.

Ein Beitrag zur mechanischen Behandlung der Nervenkrankheiten. *)

Von

Alfred Hegar.

Sie werden Sich vielleicht wundern, dass ich hier ein Thema behandele, welches meiner Beschäftigung und meinen Bestrebungen etwas fern liegt. Ich werde Ihnen desshalb die Umstände auseinandersetzen, welche mich zur Bearbeitung des Gegenstandes bewogen haben, und es wird sich dann zeigen, dass derselbe denn doch mehr zu meinem Bereich gehört, als man auf den ersten Anschein hin voraussetzen möchte.

Bei einer grossen Reihe gynäkologischer Kranken beobachtet man einen Complex nervöser Symptome, welcher viel Gemeinsames zeigt, wenn auch die einzelnen Erscheinungen, ihrer Anzahl und Intensität nach, in den mannigfachsten Combinationen auftreten. Gemeinsam ist ihr Ursprung in den vom Lendenmark, diesem Centrum für die Functionen des Geschlechtsapparats, der Blase und des Mastdarms, ausgehenden Nerven. Ich will Sie nicht mit der vollständigen Aufzählung der Ihnen ja wohl zur Genüge bekannten Beschwerden behelligen und erwähne nur den Kreuzschmerz, die verschiedenen Neuralgieen und Hyperästhesieen im Verlaufe des Ileoinguinalis, Genitocruralis, Pudendus, die ausstrahlenden Schmerzen in den Nerven der unteren Extremitäten, die Zustände der Halblähmung in diesen, das Gefühl von Niederdruck im Becken und die Beschwerden bei der Excretion des Urins und der Fäces u. A. Um einen kurzen Ausdruck zu gewinnen, lasse ich die, wie erwähnt, sehr ver-

*) Vortrag, gehalten im ärztlichen Verein zu Freiburg im B. am 25. Januar 1884.

schiedenartig zusammengesetzten Complexe der Art in meiner Klinik unter dem Namen der Lendenmarkssymptome figuriren. Noch bunter gestalten sich die Bilder, wenn man die weiterhin so häufig damit verbundenen Irradiations- und Reflexerscheinungen in anderen Nervengebieten berücksichtigt.

Schon von Alters her hat man jene Erscheinungen mit dem Sexualapparat in Verbindung gebracht. So setzt F. Hoffmann den Ursprung aller »hysterischen Erscheinungen« in eine spasmodische Contraction des Uterus, welche sich zu den Nerven des Beckens und der Lenden fortpflanzt, das Rückenmark gewinnt und sich von da allmählich nach den oberen Körperabschnitten ausbreitet. Die Tradition hat sich unter dem Publikum erhalten, und durchaus nicht selten sind es allein die oben skizzirten Beschwerden, welche die Kranken zum Gynäkologen führen. Wirklich liegen die Ursachen bei einem Theil der Kranken in einem sexuellen Leiden, aber nur bei einem Theil, denn durchaus nicht selten besteht gar kein solches oder ist sehr unbedeutend. Zuweilen ist wohl eine, selbst erhebliche Anomalie vorhanden, allein es stellt sich doch heraus, dass der causale Zusammenhang fehlt oder wenigstens nicht ganz einfach ist.

Die Neurose existirte vielleicht schon vor der Genitalerkrankung, oder diese bestand vor der Neurose. Man beseitigt die eine Affection, und die andere dauert ungeschwächt fort.

In manchen Fällen möchte ferner die gewöhnliche Annahme, nach welcher die Affection des Sexualapparats die Ursache, das Nervenleiden die Wirkung darstellt, falsch und im Gegentheil der Causalnexus umgekehrt sein. Für mich unterliegt es keinem Zweifel, dass z. B. Dysmenorrhoe, Menorrhagieen und Metrorrhagieen nicht selten rein nervösen Störungen ihr Entstehen verdanken, und dass dann weiter dadurch erhebliche anatomische Veränderungen in der Gebärmutter und Umgebung sich ausbilden können.

Die Gynäkologen haben die verschiedensten Anschauungen über Genese und Therapie der genannten nervösen Leiden — und es ist merkwürdig, dass jede neu entdeckte oder auch jede in anderer, neuer oder neu scheinender, Art gewürdigte anatomische Veränderung sofort der Packesel wird, welchem man die Schuld an jenen Affectionen aufhalst. Die sogenannten Geschwüre der Vaginalportion, die chronische Metritis, die Flexionen und Versionen, die schrumpfende Parametritis, die chronische Oophoritis, der contrahirte Cervix, die Risse des Muttermunds haben alle ihre Aera gehabt und sich gegenseitig, besonders in der Erzeugung höchst wunderbarer Reflexe, den Rang streitig gemacht. Die Mode hat auch hier ihr Recht ausgeübt.

Zweifellos werden durch eine richtig gewählte Localtherapie viele derartige Affectionen beseitigt. Wo jene nicht zum Ziele führt, hilft dann

oft eine Behandlung, welche den allgemeinen Gesundheitszustand in erster Linie berücksichtigt. Dann bleiben aber noch Fälle genug übrig, in welchen man auch damit nicht zu Ende kommt. Manche dieser sind, wie man sich von vornherein sagen muss, unheilbar. Die Wurzeln des Uebels liegen zu tief, als dass man mit unseren Hilfsmitteln heranreichen könnte. Der Grossvater und die Grossmutter sind unserer Therapie nicht zugänglich. Allein bei Anderen liegen doch die Verhältnisse nicht so ungünstig, und da warf ich mir die Frage auf, ob es nicht vielleicht zweckmässig sei, den Herd, von welchem das Feuer ausstrahlt, das Rückenmark selbst, in Angriff zu nehmen. Sollte man damit nicht einen höheren Procentsatz der Heilungen erreichen können?

Es war mir nun aufgefallen, dass manche Kranke angaben, die Lendenmarkssymptome, wie wir sie nun einmal, der Kürze wegen, auch hier nennen wollen, seien nach einem Trauma, z. B. einem Fall, oder einer schweren körperlichen Anstrengung, oder länger fortgesetzter schwerer körperlicher Arbeit entstanden. Eine meiner Patientinnen versicherte mit Bestimmtheit, die erste Erscheinung, ein äusserst heftiger Kreuzschmerz, sei zum erstenmal von ihr bemerkt worden, als sie sich stark gebückt habe, um die Schublade einer Kommode aufzuziehen. Bekannt ist ja auch die durch eine solche oder ähnliche Bewegung eingeleitete Entstehung des Lumbago. Hier geht die Affection gewöhnlich bald vorüber. Allein man beobachtet auch, dass ein durch die angeführten mechanischen Momente hervorgerufener Kreuz- oder Lendenschmerz nicht so rasch wieder verschwindet, sondern sehr lange fortdauert und sich, wie in dem angezogenen Fall, bald mit andern, sehr intensiven Schmerzen und Hyperästhesieen verbindet, welche nach und nach auf die verschiedensten Nerven des Rückenmarks, ja sogar auf solche des Gehirns, übergehen. Die Bewegung, nach welcher man am häufigsten starke Schmerzempfindungen im Rücken und Kreuz beobachtet, besteht in einer starken Beugung des Rückgrats nach vorn. Gewöhnlich schreibt man die Sache einer Zerrung, selbst Zerreissung oder, bei oft wiederholten Bewegungen jener Art, einer Uebermüdung der Muskeln, wohl auch einer übermässigen Dehnung der Bänder zu. Dies mag oft zutreffen, obgleich man fast nie im Stande ist, in jenen Gebilden irgend eine Veränderung nachzuweisen. Sicher gilt es aber nicht für alle derartigen Vorkommnisse. Auch ist mit der »Dehnung oder Uebermüdung« der Muskeln nicht viel gesagt. Die Schmerzempfindung muss doch schliesslich durch die Nerven vermittelt werden. Mit den Muskeln ist nur ein Zwischenglied eingeschoben, welches wir uns vielleicht ersparen können. Gewiss liegt es, wenigstens bei den plötzlich und sehr intensiv auftretenden und sich weiter auf verschiedene Nervenbahnen fortsetzenden Affectionen, nahe, eine directe Betheiligung der Nerven anzunehmen. Schon a priori ist es wahrscheinlich, dass das Rückenmark und die

Wurzeln bei solchen starken Bewegungen der Wirbelsäule direct mechanisch betheiligt seien.

Bei meinen Leichenversuchen über die Körperpositionen, welche zu gynäkologischen Untersuchungen und Operationen benutzt werden, war mir schon die grosse Beweglichkeit der Wirbelsäule, insbesondere des Lendentheils, aufgefallen.[1]) Schultze[2]) hat darüber sehr schätzenswerthe Mittheilungen gemacht. Bei Meyer[3]) findet man genaue Angaben über die Compression und Dehnung der einzelnen Zwischenwirbelscheiben, sowie über die Verkürzungen und Verlängerungen der ganzen Wirbelsäule an der concaven, beziehungsweise convexen Seite ihrer Krümmung bei den verschiedenen Beugungen dieses Skeletabschnitts. Meyer statuirt eine neutrale Axe, welche durch die Mitte der Wirbelkörper läuft. Die Drehungen erfolgen um eine auf diese neutrale Axe senkrecht gelegte, also horizontale Axe, und die Summe der Drehungen der einzelnen Wirbel bedingt die gesammte Formveränderung der Wirbelsäule. Für die Rückwärtsbeugung und die seitliche Flexion liegen die Verhältnisse anders. Hier setzen die Proc. obliqui, welche sich mit ihren Enden an der oberen oder unteren Wand des Gelenkes anstemmen, einer derartigen Bewegung bald Hindernisse entgegen, und eine weitere Drehung müsste um eine durch diese Stemmpunkte verlaufende Axe erfolgen. Ich habe diese letzteren Beugungen des Rückgrats nicht weiter verfolgt, obgleich sie für eine mechanische Therapie des Rückenmarks und der Nervenwurzeln sicher ebenfalls Anhaltspunkte geben werden. Wir wollen uns lediglich an die Vorwärtsbeugungen halten, für welche jene Meyer'sche Angabe volle Gültigkeit hat. Alle Theile der Wirbelsäule, welche vor jener neutralen Axe liegen, werden zusammengedrückt, dagegen die hinter derselben befindlichen Partieen werden gedehnt. Die Verlängerung ist dabei nicht unbedeutend. Sie betrug bei einem Versuche an der convexen Seite, also an der dem Kanal zugewandten Fläche der Wirbelkörper, 3,5 cm. Wahrscheinlich kann sie aber noch um ein Beträchtliches grösser werden, wie dies aus den Meyer'schen Angaben hervorgeht. Auch spricht die sehr beträchtliche Grössenzunahme einer längs der Dornfortsätze gezogenen Linie eher für grössere Werthe. So fand ich bei einer Frau während einer nicht einmal sehr übertriebenen Vorwärtsbeugung ein Mehr von 10 cm, gegenüber dem gewöhnlichen Aufrechtsitzen. Die Hauptfrage war nun die, nehmen das Rückenmark und seine Hüllen an dieser Dehnung Theil, und, wenn dies geschieht, in welchem Grade? Nur Versuche konnten entscheiden. Ich stellte dieselben im anatomischen Institut unter gütiger Beihülfe des Herrn Professor Strasser

1) Hegar und Kaltenbach, Operative Gynäkologie. 2. Aufl. S. 12.
2) Jenaische Zeitschrift Bd. III. Heft 2 und 3.
3) Statik und Mechanik d. menschl. Knochengerüstes. S. 208.

und im pathologischen Institut unter solcher der Herren Hofrath Maier und Professor Schottelius an. Die Resultate sollen kurz, nicht chronologisch, wie ich sie erhalten habe, sondern nach den Gesichtspunkten mitgetheilt werden, wie sie von vornherein ins Auge gefasst worden sind oder wie sie sich im Laufe der Untersuchung ergeben haben.

Bei den Leichen war der Wirbelkanal durch Entfernung der Bogen geöffnet, Hüllen und Mark unversehrt. Zufälliger Weise stiessen wir zuerst auf Verschiebungen des Durasacks. In diesem war als Signal ein Faden eingezogen und in gleicher Linie eine starke Nadel in den Knochen selbst eingetrieben worden. Die Leiche lag mit der Bauchfläche platt auf dem Tische, und als durch Holzklötze, welche man unter Brust und Epigastrium geschoben hatte, eine Beugestellung der Wirbelsäule bewirkt worden war, verschob sich das Signal des Durasacks 3—4 mm von der Nadel weg nach dem Becken zu. Die Ursache war leicht auszufinden. Der Kopf war mit dem Gesicht auf der Tischplatte liegen geblieben, so dass die Halswirbelsäule an der Flexion nur unvollkommen Antheil genommen hatte. Analog beobachteten wir an dem zweiten Kadaver eine umgekehrte Verschiebung nach oben. Der Kopf hing mit stark gebeugter Halswirbelsäule herab, während der untere Theil des Rückgrats in einem geringeren Grade der Flexion sich befand. Sowie für eine gleichmässigere Beugung gesorgt worden war, stellten sich die Signale wieder in eine Linie. Die Contraextension war also das erstemal im oberen, das zweitemal im unteren Theil des Rückgrats nicht genügend gewesen, und so hatte eine nicht unbeträchtliche Verschiebung von 4—5 mm stattgefunden.

Bei der ersten Leiche war der Sack der Dura, besonders in den unteren Abschnitten, stark mit Flüssigkeit gefüllt. Diese floss bei der Flexion sofort nach dem Gehirn zu ab. Deutlich war die Abplattung des Durasacks.

Ein weiteres Resultat betrifft die Dehnung. An dem ersten Kadaver waren keine genauen Messungen gemacht, sondern nur die Spannung des Durasacks festgestellt worden, welche sofort, auch bei nicht hochgradiger Beugung, in die Augen sprang. Bei dem zweiten Kadaver nahm ich nun genaue Messungen vor. An dem Durasack wurden zwei Stellen in einem gewissen Abstand durch bunte Fäden, welche man mit einer Nadel einzog, ebenso die entsprechenden zwei Stellen der Wirbelsäule selbst durch zwei eingetriebene Nadeln bezeichnet. In flacher Bauchlage des Kadavers mass man 125 mm. Bei mässiger Flexion mass man an dem Durasack 130, an der Wirbelsäule 132 mm. Bei starker Flexion wurde an ersterem 132, an letzterem 133 mm notirt. Doch möchte ich bemerken, dass uns die Bestimmungen des Abstandes an der Wirbelsäule selbst, d. h. zwischen den beiden Nadeln nicht so ganz zuverlässig erschienen, da die Nadeln sich leicht etwas verrückten. Wir möchten uns,

wenigstens nach diesen Versuchen, nicht bestimmt über die Differenz zwischen Dehnung der Dura und solcher der knöchernen Umgebung aussprechen.

Zur Controle wurde die Leiche zurück in flache Bauchlage gebracht, worauf wir die frühere Entfernung von 125 mm constatirten.

Ein anderer Versuch galt der Frage, welchen Antheil das Rückenmark selbst an der Dehnung nehme. Der Durasack wurde deshalb aufgeschnitten und zwei Fäden in das Brustmark eingezogen. Der Abstand betrug 153,5 mm in der flachen Bauchlage. Bei mässiger Flexion wurden 161, bei sehr starker 164 mm gemessen.

Die Dura hat sich also bei mässiger Beugung um 4, bei starker um 5,6 Procent verlängert. Am Mark selbst wurde 4,9, beziehungsweise 6,8 gefunden. Ich lege auf diese höheren Werthe kein grosses Gewicht, da es recht schwer ist, den Grad der Flexion genau zu bestimmen, und auch nicht einmal besonders darauf geachtet worden ist. Jedenfalls aber ist es sicher, dass das Mark vollen Antheil an der Dehnung nimmt.

Da, wo ein Körper durch Zug sich verlängert, müssen wir zwei Kräfte haben, welche Zug und Gegenzug, Extension und Contraextension, bewirken. Durch welche Gebilde wird dies vermittelt? Hier fand ich nun vorgearbeitet. Verschiedene Autoren haben sich mit der Einwirkung der Nervendehnung, insbesondere der Ischiadicusdehnung, auf das Rückenmark beschäftigt. Es liegt nun auf der Hand, dass, wenn durch Anziehen des Ischiadicus eine bedeutendere Verschiebung des Rückenmarks, und hierauf haben jene Untersucher geachtet, entsteht, umgekehrt auch eine Dehnung des Marks Spannkräfte in den Nerven in Bewegung setzt, welche dann als Vermittler der Extension und Contraextension anzusehen sind. Ist, umgekehrt, jener Effect der Nerven nicht oder nur in beschränktem Maasse da, so existirt zwischen Centrum und peripherischen Nerven ein Hemmapparat, welcher mechanische Einwirkungen von dem einen auf das andere Gebilde ganz oder theilweise aufhebt. Diese Frage ist, wie man sehen wird, für die ganze mechanische Therapie des Nervensystems von der grössten Wichtigkeit, aber auch in physiologischer Beziehung von hohem Interesse.

Die Resultate der verschiedenen Beobachter differirten ganz erheblich, und selbst die Versuche eines einzelnen Untersuchers lieferten ungleiche Ergebnisse. Langenbuch[1]) hat bei kräftigem Zug an dem Ischiadicus eine leichte Wellenbewegung in dem Sack der Dura gesehen. Nach Spaltung des Sacks konnte man bei mässig kräftigen Tractionen eine Bewegung des Marks nicht wahrnehmen. Vogt hat ebenfalls negative Resultate gehabt. Dagegen erhielt Gussenbauer[2]) deutliche Verschie-

1) Berliner klin. Wochenschr. 1882. No. 12.

2) Prager med. Wochenschr. 1882. No. 2.

bungen, welche nach dem Augenmaass am Lendenmark auf 2—3 mm taxirt wurden. Dara[1]) sah keinen Einfluss auf das Mark, wenn er den Ischiadicus anzog. Die genauesten Untersuchungen rühren von Braun[2]), einem Schüler Gussenbauer's, her, welcher bei Tractionen des Ischiadicus meist Verschiebungen beobachtete, freilich auch nicht ohne Ausnahme. Das Maximum der Verschiebung, welches sich in der Gegend des zweiten Lendenwirbels befand, betrug bei sehr starkem Zug 2 mm. — Von da an nahm die Grösse der Verschiebung rasch ab, so dass sie am ersten Brustwirbel auf 0,33 mm sank. Am Halsmark liess sich die Excursion nicht mehr messen, war jedoch für das Auge noch bis zum Foramen magnum deutlich. Auch durch Zug am Brachialis konnte man eine Bewegung nach der Seite des angespannten Nerven hin beobachten. Bemerkenswerth ist, dass Braun auch vollständig negative Resultate notirt und dass das Maximum der Verschiebung nicht so gross war, als ich sie bei meiner Methode durch einfache Flexion der Wirbelsäule erhielt. Ferner ist noch zu erwähnen, dass die Differenz des Effects zwischen schwacher und sehr starker Dehnung relativ gering war. Braun hebt dies ausdrücklich hervor. Es wird dadurch der Beweis geliefert, dass das Hinderniss erst bei einer gewissen Grösse der Verschiebung, dann aber intensiv zur Geltung gelangt.

Gussenbauer sah endlich durch geringen Zug am Ischiadicus bei gebeugtem Kopf rhythmisch erfolgende Bewegungen am Schädel, ohne dass am Rumpf irgend eine Bewegung ausgelöst wurde. Dagegen war an den durch Trepanation blossgelegten Hirnhäuten eine solche minimale Bewegung nicht wahrzunehmen, auch wenn sich der Schädel als Ganzes bewegte. Wohl aber sah er solche an der Medulla oblongata nach Eröffnung der Schädelhöhle und Abtragung des Gehirns. Gussenbauer hat richtig beobachtet, aber die Bedeutung »der Beugung des Kopfes« nicht erkannt.

Meine eigenen Experimente ergaben nun folgende Resultate. An dem ersten Kadaver waren, wenn derselbe flach auf dem Bauch lag, bei Traction an dem Ischiadicus im eigentlichen Mark durchaus keine Bewegungen sichtbar. Doch spannte sich die Cauda equina deutlich an. Sowie jedoch die Wirbelsäule in Flexion gebracht worden war, folgte die Verschiebung des Marks deutlich und rasch jedem Zug an dem Nerv bis in die obersten Theile des Brustmarks, so prompt, wie die Bewegungen des Kopfes und der Arme beim Hanswurst, welchem ein Faden durch die Posteriora gelegt ist. Deutlich war zu erkennen, dass der Zug in der Gegend der Cauda equina stärker an der Seite des angezogenen Nerven

1) Canstatt's Jahresb. für 1882, II. Bd., I. Abth. S. 104.
2) Prager med. Wochenschr. 1882. No. 17 und 19.

einwirkte; nach den oberen Theilen des Durasacks hin war kein Unterschied mit dem Auge erkennbar.

Bei dem zweiten Kadaver[1]) dagegen war auch in der flachen Bauchlage eine kräftige Traction an beiden blossgelegten Ischiadici bis in das Brustmark hinauf von deutlichem Effect. Auch der Abstand zwischen den beiden Fäden im Durasacke verlängerte sich bei starkem Zug an beiden Nerven um etwa 1 mm. Zog man nur an einem Ischiadicus, so war die Verschiebung deutlich; allein eine Verlängerung jener Distanz, wenigstens durch das Maass, nicht mehr festzustellen.

Wurde dann die Wirbelsäule in Flexion gebracht, so erhielten wir 131 mm Abstand zwischen den Fäden, eine Zunahme von 6 mm gegenüber der früheren Länge von 125. Wurde dann an beiden Ischiadici sehr stark gezogen, so konnte man noch weiter eine Verlängerung von 2 mm erzeugen. Auch Erhebung der Beine gegen die Brust bei gestreckten Knieen (unblutige Dehnung) bewirkte eine Verlängerung von etwa 1 mm.

Den früher erwähnten Schlussversuch, um nach Eröffnung des Durasacks die Antheilnahme des Rückenmarks selbst zu präcisiren, modificirte ich noch dahin, dass beide Ischiadici vollständig durchgeschnitten wurden. Die Verlängerung durch Flexion wurde dadurch nicht verändert.

Aus dem Vorhergehenden glaube ich Folgendes entnehmen zu können.

Das Rückenmark und seine Hüllen werden bei der Vorwärtsbeugung der Wirbelsäule über die hintere Fläche der Wirbelkörper, wie über eine Rolle, herübergespannt. Dabei können Verschiebungen nach oben oder unten eintreten, wenn die einzelnen Abschnitte des Rückgrats in ungleicher Weise an der Formveränderung Antheil nehmen. Der Sack der Dura wird deutlich abgeplattet. Rückenmark und Hüllen werden gedehnt. Diese relativ beträchtliche Dehnung betrifft wahrscheinlich Hüllen und Mark in gleichmässiger Weise. Zug und Gegenzug werden dabei durch die Fortsätze der Dura mater vermittelt, welche, die Nervenwurzeln begleitend, einerseits mit dem Periost, andererseits mit den übrigen Hüllen der Nerven zum Neurilem verschmelzen.[2]) Die Gebilde zur Extension und Contraextension sind daher nicht nur an den Polen des Rückenmarks, sondern in der ganzen Länge desselben vertheilt, so dass z. B. ein Abschnitt, welchen man durch zwei Querschnitte nach oben und unten von dem übrigen Mark trennt, bei der Beugung gedehnt werden könnte, wenn dies auch in einem viel geringeren Grade der Fall sein

---

1) Es scheint mir, als ob die Ausgiebigkeit, in welcher der Wirbelkanal geöffnet wird, einigen Einfluss auf diese Resultate haben könnte; vielleicht auch die Herausnahme oder Nichtherausnahme der Eingeweide des Bauchs. Leider können weder ich noch die anderen Anwesenden sich der bezüglichen Verhältnisse mehr genau erinnern. Jedenfalls ist bei späteren Versuchen darauf zu achten. Doch glaube ich nicht, dass die Resultate dadurch wesentlich modificirt werden.

2) Vgl. Schwalbe, Lehrbuch der Neurologie S. 804.

würde, als wenn die Elasticität sämmtlicher Fortsätze sich zu einer grösseren Summe der Zugkraft vereinigt.

Die Nerven und das mit ihnen in mechanischer Beziehung gleichwerthige Gehirn werden bei der Flexion der Wirbelsäule wahrscheinlich nur wenig in Anspruch genommen. Dagegen kann durch starken Zug an den Nerven ein gewisser Grad von Verschiebung und Dehnung des Rückenmarks auch in gewöhnlicher Haltung der Wirbelsäule erreicht werden. Doch ist dieser Effect inconstant und variirt bei verschiedenen Individuen. — Ist durch die Flexion der Wirbelsäule jedoch das Rückenmark schon gedehnt, dann ist durch Zug an dem blossgelegten Ischiadicus und selbst durch das Manoeuvre der unblutigen Dehnung ein Effect auch in solchen Fällen sicher zu erreichen, in welchen er vorher nicht bemerkt werden konnte. Derselbe geht, wenn auch sich abschwächend, bis in die obersten Abschnitte des Marks und bis zur Medulla oblongata. Er erstreckt sich selbst auf den Schädel und wahrscheinlich auch auf das Gehirn.

Dass dieser Effect bei Flexion der Wirbelsäule so leicht und ausgiebig eintritt, beruht darauf, dass in diesem Fall der Zug an den Nerven ein bereits gespanntes Mark trifft. Bei gewöhnlicher Bauchlage muss die Traction zuerst die der Insertion der Nerven zunächst liegenden Abschnitte verschieben oder in Spannung setzen; einer weiteren Einwirkung setzen sich dann sofort die Durafortsätze entgegen. Hieraus erklärt sich auch die von Braun mitgetheilte Erfahrung, nach welcher die Differenz der Verschiebung des Marks bei mässigen und sehr starken Tractionen am Ischiadicus relativ gering ist.

Die näheren Vorgänge bei diesen Verschiebungen und Dehnungen des Marks bedürfen noch eines näheren Studiums. Das Gehirn wird wahrscheinlich durch die stärkere Füllung mit Arachnoidealwasser unter einen grösseren Druck gesetzt. Das Rückenmark wird wohl ebenfalls comprimirt und die Gefässe der Pia vielleicht theilweise entleert. Die Venenplexus und Lymphgefässe an der hinteren Fläche der Wirbelkörper werden zusammengedrückt und entleert. Nur genauere Untersuchungen können darüber entscheiden, ob und bis zu welchem Grade eine Verkleinerung des Lumens im Durasack eintritt.

Auf welche Weise die Verlängerung des Marks zu Stande kommt, ist ebenfalls fraglich. Ich habe zwar stets von Dehnung gesprochen. Allein ob man ein Recht hat, die constatirte Verlängerung auf Anspruchnahme der Elasticität allein zurückzuführen, ist gewiss fraglich. Verschiebungen der Nerven, Nervenbündel und ihrer Scheiden, welche etwa in ähnlicher Weise wie bei einem Fernrohr erfolgen, werden ein gleiches Ergebniss haben. — Im Allgemeinen lässt sich wohl nicht mehr behaupten, als dass alle diese durch starke Formveränderung der Wirbelsäule hervorgebrachten Veränderungen in dem Mark und seinen Hüllen

einen bedeutenden Einfluss auf Circulations- und Ernährungsverhältnisse, wohl auch auf die Funktion der Nerven und Nervencentren haben müssen.

Mehr lässt sich von der physiologischen Bedeutung der Gebilde sagen, welche wir oben als Vermittler des Zugs und Gegenzugs bezeichnet haben. Diese Gebilde, die Fortsätze der Dura, haben die wichtige Aufgabe, die Einwirkung des Zugs der Nervenstämme auf die Centren, speciell das Rückenmark, zu hindern oder zu verringern und wohl auch umgekehrt. Jede ausgiebige Bewegung der Extremitäten wird eine gewisse, wenn auch geringe Traction am Mark auszuüben im Stande sein. Vielfach kommen aber auch schon im alltäglichen Leben, bei vielen Menschen und natürlich noch mehr bei Solchen, welche des Lebensunterhalts oder der Uebung oder des Vergnügens halber, viel und in verschiedener Weise Körperbewegungen ausführen, Haltungen vor, bei welchen das Rückenmark gedehnt ist. Hierzu treten dann Bewegungen der Extremitäten, durch welche nun auch die Nervenstämme, und zwar oft plötzlich, gespannt werden. Wie bei dem bezüglichen Versuche muss hier eine Einwirkung auf das Mark stattfinden. Wie gross würde aber diese Einwirkung sein, wenn die an den Knochen befestigten Fortsätze nicht einem Theil des Zugs das Gleichgewicht hielten? Wir würden ein beständiges Zupfen an unseren Nervencentren spüren. Für diese sind daher jene Fortsätze als ein ganz vorzüglicher Hemmapparat zu betrachten. Merkwürdigerweise hat die Dura mater des Gehirns durch ihre feste Anheftung an den Schädel ein ähnliches Schutzamt, wie die Fortsätze vermöge ihrer innigen Verbindung in den Zwischenwirbellöchern. Die Dura cerebri equilibrirt zum grossen Theil den Zug, der vom Marke kommt, gerade wie jene Fortsätze den Zug abschwächen, welcher von den peripherischen Nerven herrührt. Gussenbauer sah daher bei gebeugtem Hals wohl jeden Zug am Ischiadicus sich auf den Schädel, aber nicht auf das Grosshirn reflectiren. Uebrigens mag auch noch das Tentorium zur Verminderung des Effects beitragen.

Eine gewisse Abschwächung des von den Extremitäten ausgehenden Zugs auf das Mark ist übrigens auch noch auf eine andere Weise, als durch die Fortsätze, denkbar und zwar durch entgegengesetzte Action verschiedener Nervenstämme selbst. Braun hat durch Zug am Brachialis eine Bewegung des Marks nach der entsprechenden Seite hin beobachtet. Bei einem Zug am Ischiadicus wird bezüglich seiner Wirkung auf den oberhalb der Brachialisinsertion gelegenen Theil des Rückenmarks, eine Hemmung eingeschaltet. Ob aber am Lebenden das Manoeuvre der unblutigen Brachialisdehnung einen bedeutenden Effect dieser Art habe, möchte ich nicht behaupten.

Ist man nun berechtigt, die gewonnenen Thatsachen und Anschauungen therapeutisch zu verwerthen? Man kann zweifelhaft sein,

und sicher ist es wünschenswerth, den Gegenstand nach allen Richtungen hin noch einem genaueren Studium zu unterwerfen. Leider ist von dem Experiment an Thieren, wenigstens an denen, welche man gewöhnlich zu Experimenten verwendet, nicht viel zu erwarten. Aber die Untersuchungen am Kadaver können doch noch mehr ausgedehnt und in der verschiedensten Weise modificirt werden und versprechen gewiss noch viele Aufschlüsse. Allein auch wenn solche da sind, werden wir uns die Versuche an Kranken schliesslich doch nicht ersparen können. Die Empirie wird hier auch ihr Recht fordern, und wenn ich bedenke, mit welchen Vorkenntnissen man an die blutige Nervendehnung bei Rückenmarkskrankheiten herangetreten ist, so möchte ich meine Methode ganz unbedenklich zur Prüfung bei solchen Affectionen empfehlen, bei welchen man bisher die Nervendehnung angewandt hat. Jedenfalls hat sie den grossen Vorzug eines unblutigen Verfahrens und, auch vor der unblutigen Nervendehnung, den der viel intensiveren, ausgedehnteren und leichter zu taxirenden Einwirkung auf die Centren. Man wird sogar ein Maass für die Dehnung des Marks erhalten können, wenn man am Kadaver dessen Verlängerung mit dem Grad der Verlängerung der Linie längs der Dornfortsätze vergleicht. Dies ist möglich, wenn man nur eine kleinere Partie des Wirbelkanals öffnen lässt. Versuche der Art werden ohnedies nöthig sein, um zu sehen, welchen Einfluss etwa die ausgiebigen Freilegungen auf das Resultat der bisherigen Versuche gehabt haben. Auch eine Beschränkung auf gewisse Abschnitte des Marks lässt sich durchführen, indem man z. B. die Halswirbelsäule keinen Antheil an der Flexion nehmen lässt. Uebrigens kann man auch sehr gut Rückenmarksdehnung mit unblutiger Nervendehnung combiniren.

Ausser bei den eigentlichen Erkrankungen des Rückenmarks möchte ich Versuche auch bei functionellen Störungen, insbesondere den oben erwähnten Lendenmarkssymptomen, mit Vorsicht empfehlen. Möglichst reine Fälle, ohne Complication mit bedeutenden Allgemeinstörungen oder Sexualleiden, sind wohl für den Anfang, ehe man sicheres Urtheil hat, auszuwählen.

Die Technik ist folgende. Chloroformnarkose ist vorderhand nicht zu empfehlen, da es sich ohne eine grössere Reihe der Erfahrungen nicht bestimmen lässt, wie weit man gehen darf, wenn man nicht in den Empfindungen des Kranken einen Leitfaden hat. Freilich wird man bei vielen Personen zuerst noch keine oder sehr geringe Einwirkung auf das Mark erzielen, da die Muskeln und Bänder erst allmählich gedehnt werden müssen, ehe man eine ausgiebige Flexion der Wirbelsäule erreicht, welche in der Anästhesie sogleich hervorgebracht werden könnte. Man kann, als Angriffspunkte der Kraft, den oberen oder unteren Theil der Wirbelsäule benutzen. Im ersteren Fall sitzt der Kranke auf einem festen Tisch, die unteren Extremitäten auf denselben aufgelegt, wobei ein

Gehülfe die Kniee gestreckt erhält, um die Rotation des Beckens in der Pfanne zu beschränken. Kopf und Brust werden nun nach den unteren Extremitäten zu gebeugt. Die Excursionsfähigkeit der Wirbelsäule variirt sehr bei verschiedenen Personen. Bei den Meisten ist eine Annäherung des Gesichts an die Kniee im Anfang unmöglich, obgleich die Rotation des Beckens auf den Schenkelköpfen zu dieser Bewegung wesentlich beiträgt. Ist die Annäherung erreicht, so lässt sich als Combination die unblutige Dehnung der Ischiadici anfügen. Das Becken ist durch das vorausgegangene Verfahren in seiner Stellung zur Wirbelsäule fixirt, daher jetzt ein Erheben des Oberschenkels nur Beugung im Hüftgelenk bewirken kann. Man hebt bei gestreckt gehaltenen Knieen die Oberschenkel so, als wenn man sie neben dem Kopf in die Höhe führen wollte oder führt sie wirklich daran vorbei.

Auch vom unteren Ende der Wirbelsäule her kann die Kraft angreifen. Die Person liegt mit dem Rücken flach auf dem Tisch. Der Kopf wird, je nach dem Antheil, welchen die Halswirbelsäule nehmen soll, durch unter den Nacken geschobene Kissen gebeugt. Der Arzt erhebt bei gestreckt gehaltenen Knieen die Beine gegen die Brust, wobei jedoch das Becken ja nicht fixirt gehalten werden darf, wie bei der unblutigen Dehnung des Ischiadicus. Das Rückgrat wird dabei gewissermaassen gegen den Kopf hin zusammengerollt. Hierbei erfolgt, neben der Flexion der Wirbelsäule, eine primär von den Schenkelköpfen ausgehende Bewegung im Becken, während bei dem ersten Verfahren eine primär von dem Becken ausgehende Bewegung auf den Schenkelköpfen vorhanden ist. Hat die Zusammenkrümmung der Wirbelsäule ihr Maximum erreicht, so ist das Becken wieder zur Wirbelsäule fixirt. Wird dann das Bein noch weiter geführt, etwa neben dem Kopfe vorbei, so haben wir ausschliesslich Bewegung, d. h. Beugung im Hüftgelenk, also ebenfalls wieder unblutige Dehnung des Ischiadicus als Combination.

Es lassen sich vielfache Modificationen dieser Technicismen ausdenken, womit ich Sie aber verschonen will. Das muss ich aber hervorheben, dass jede zu grosse Gewaltanwendung nicht gestattet ist. Der Eingriff ist kein so unschuldiger, wie es vielleicht den ersten Anschein hat. Wenigstens haben mich die, bis jetzt allerdings nicht zahlreichen, Erfahrungen an Kranken und Gesunden von seiner bedeutenden Einwirkung überzeugt. Auch ist auf die Circulationsverhältnisse in Brust und Kopf Rücksicht zu nehmen. Man wird vielleicht gut daran thun, im Anfang mehr von dem Standpunkt einer Gymnastik auszugehen und erst später die beschriebenen Proceduren energisch in Anwendung zu setzen. Dies ist schon deswegen gut, damit die Bänder der Wirbelsäule allmählich zu der stärkeren Flexion vorbereitet werden, durch welche dann eine intensive Einwirkung auf das Mark selbst erzielt wird. Manche Uebungen der Heilgymnastiker sind auch recht brauchbar, und mein Interesse

wurde sehr erregt, als ich sah, dass man rein empirisch bei Rückenmarkskrankheiten ganz passende Vorschriften gegeben hat. So finde ich in Schreber's Zimmergymnastik ein Exercitium, »das Axthauen« bei beginnender Lähmung der Beine empfohlen. Dabei wird das Rückgrat stark in Beugung gebracht. Nicht dem Zweck entsprechend in unserm Sinne ist nur die Anweisung, die Kniee locker zu halten.

Bei der Nervendehnung hat man grosses Gewicht auf die dem Eingriff folgende Degeneration und spätere Regeneration der Nervensubstanz gelegt. Dazu gehört eine die Elasticitätsgrenze der Nerven übersteigende Dehnung, also eine beträchtliche Gewaltanwendung. Nur Paul Vogt[1]) hat, wie mir scheint, von richtigen Gesichtspunkten geleitet, sich dafür ausgesprochen, dass nur die Wirkungen zu berücksichtigen seien, welche sich nach Dehnungen innerhalb der Elasticitätsgrenzen einstellen. Freilich kommt man bei der unsicheren Wirkung der Nervendehnung auf das Rückenmark nicht ohne grosse Gewalt aus, sobald man Heilversuche bei Erkrankung desselben beabsichtigt. Bei meiner Methode kann jedoch der Effect auch ohne solche bedeutende Kraftanwendung eintreten und einer Intention, das Mark so zu beleidigen, dass Degeneration und Regeneration erfolge, möchte ich nicht das Wort reden. Die Absicht soll dahin gehen, durch eine innerhalb physiologischer Grenzen bleibende Einwirkung auf die Nervencentren und ihre Hüllen, Veränderungen in Ernährung und Circulationsverhältnissen und Function hervorzubringen, welche zur Erreichung der Heilzwecke dienen. Bei der blutigen Nervendehnung hat man, wie mir scheint, zu sehr dem Grundsatz gehuldigt: »viel hilft viel«, und ist, sit venia verbo, zu massiv verfahren. Da, wo es sich, wie bei Neuralgieen peripherischer Nerven darum handelt, die Nerven functionsunfähig zu machen, mag dies gerechtfertigt sein. Da, wo es sich jedoch um Beseitigung der Affectionen der Centren dreht, scheint mir ein Verfahren, welches anatomische Läsionen bezweckt, wenig gerechtfertigt.

Wenn neue Thatsachen und neue Gesichtspunkte ausgefunden sind, verfällt man nur zu leicht in die Versuchung, sich in Hypothesen zu ergehen. Auch mir tritt diese Versuchung nahe und so mögen sie denn hier ihren Platz finden.

Sehr bedeutende Dehnungen oder Verschiebungen in den Centren und peripherischen Nerven werden wohl unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht viel vorkommen; höchstens bei den Kautschukmännern, und hier werden sicher Anpassungen stattgefunden haben. Allein Dehnungen mässigen Grades finden bei den verschiedensten körperlichen Arbeiten und Uebungen beständig statt. Selbst ausgiebigere werden bei den

[1]) Stintzing über Nervendehnung. Leipzig, 1836. S. 6.

meisten Menschen, geschweige denn bei solchen, welche schwere Arbeit verrichten oder körperliche Uebungen ausführen, nicht selten sein. Sie sind sicher nothwendig zur Herstellung guter Ernährungs- und Circulationsverhältnisse in den Nerven, ihren Hüllen und deren Fortsätzen und Befestigungen. So erklären sich theilweise die nachtheiligen Folgen, welche der Ausfall körperlicher Bewegungen und Uebungen auf das Nervensystem hat. Bei einseitiger Arbeit des Gehirns, wie sie in den Entwicklungsjahren heutzutage dem männlichen und vielfach sogar dem weiblichen Geschlecht aufgezwungen wird, findet keine genügende Ausbildung der peripherischen Nerven und des Rückenmarks statt. Wir finden daher später Störungen von diesen ausgehen, welche dann freilich wieder auf das Hauptcentrum entsprechend nachtheilig zurückwirken. So scheint mir die Chlorose, welche ja vielfach eine nervöse Basis hat und selbst mit ihrem Kreuz- und Lendenschmerz, hochgradigem Ermüdungsgefühl in den unteren Extremitäten, beständiger Kälte der Füsse, sogenannter nervöser Dysmenorrhoe u. A. sogar auf specielle Betheiligung der unteren Rückenmarksabschnitte hinzudeuten scheint, oft auf einer solchen Basis zu beruhen.

Auf der anderen Seite haben wir aber auch eine Erklärung für die Nachtheile einer übertriebenen körperlichen Bewegung. Ich will hier nicht sprechen von den bereits erwähnten Folgen einer einzigen, sehr intensiven und besonders einer für das betreffende Individuum sehr ungewohnten Bewegung, wie z. B. einer bei aufrechter Stellung mit gestreckten Knieen ausgeführten starken Flexion der Wirbelsäule nach vorn, besonders wenn diese Bewegung von einer mit Stöckelschuhen versehenen Dame gemacht wird. Auch lange fortgesetzte, intensive körperliche Arbeit[1]) hat, besonders beim weiblichen Geschlecht, neben Anderm, auch durch die beständige, mechanische Inanspruchnahme der Nerven ihre Gefahren. Auch darin glaube ich eine Ursache der Chlorose zu finden; nur ist es hier das Uebermaass der jenen Gebilden zugemutheten mechanischen Veränderungen, während es dort der Mangel ist. Von den Bauernmädchen, welche mit Chlorose und den sie begleitenden, oft hochgradigen nervösen Symptomen in die Klinik kommen, erfährt man vielfach, dass ihre Erkrankung nach anstrengender Feldarbeit entstanden sei. — Eine junge Dame aus den höheren Ständen, früher vollständig gesund, gab mir an, dass sie ihre sehr intensive Chlorose, welche mit den mannigfachsten, besonders auf die unteren Partieen des Marks hindeutenden nervösen

1) Vielleicht hat das Uebermüdungsgefühl nach langdauernder Anstrengung der Muskeln in der steten Dehnung und Verkürzung der Nerven seine Ursache.

Beschwerden verbunden war, zur Jagdzeit, wo sie sehr anhaltend und stark geritten sei, acquirirt habe.

Wir wissen, dass das Lendenmark ein Hauptcentrum der sexuellen Functionen ist. Als solches ist es während der Pubertät in hohem Grade in Anspruch genommen. Kommt nun dazu noch eine mechanische Schädlichkeit, so darf es nicht Wunder nehmen, wenn schwere Erkrankungen entstehen. Beim weiblichen Geschlechte wird die Neigung zu dieser nervösen Chlorose, welche übrigens beim Manne in den Pubertätsjahren auch nicht ganz fehlt, nicht blos deswegen grösser sein, weil die sexuelle Function das Nervensystem mehr in Anspruch nimmt. Das Lendenmark ist beim Weibe überhaupt nicht ganz selten von vorn herein schwächer angelegt, wie dies wenigstens aus der, häufiger als beim Manne, vorhandenen Schwäche der Schliessmuskeln der Blase, selbst des Mastdarms, der Unfähigkeit lange zu stehen oder zu gehen, hervorzugehen scheint.

Das Vorhergehende wird man wohl kaum ganz als hypothetisch betrachten dürfen; dagegen möchte ich für das Folgende Ihre Nachsicht in Anspruch nehmen. Wir haben gesehen, dass bei einem gespannten Rückenmark die mechanische Einwirkung [1]) von Seiten der peripherischen Nerven eine promptere und ausgedehntere ist. Nun hören wir von vielen neuropathischen Personen mit grosser nervöser Erregtheit, vielfach die Klage, dass ihnen Alles wie gespannt sei. Sie sagen geradezu, »die Nerven sind mir zu kurz«. Sollte diesen Klagen nicht vielleicht das ganz richtige Gefühl eines entsprechenden physikalischen Zustands, einer adäquaten anatomischen Veränderung zu Grunde liegen? Ist ein solcher Zustand in dem Mark allein oder auch gleichzeitig in den peripheren Nerven vorhanden, so muss sich jede stärkere Körperbewegung auch stärker auf die Centren reflectiren. An diesen würde beständig gezupft, und so würde sich wohl der erregte Zustand erklären.

So gewiss wir im Allgemeinen Verschiedenheiten in der Elasticität der Nerven bei verschiedenen Individuen und besonders bei Kranken auch Abweichungen über die physiologischen Grenzen hinaus annehmen dürfen, so wird doch eine derartige Veränderung schwer nachzuweisen sein. Dagegen lässt sich auch ein anderer Modus denken, durch welchen ein ähnlicher Effect entsteht und welcher vielleicht einer Untersuchung zugänglicher ist. Wir haben gesehen, dass die Fortsätze der Dura als

1) Hier ist blos der mechanische Vorgang ins Auge gefasst. Es ist aber bekannt, dass ein mässig gespannter Nerv reizempfänglicher ist. Dies ist für das Folgende auch vielleicht von Bedeutung, soll aber an diesem Orte nicht berührt werden.

Hemmapparat die mechanischen Einwirkungen von den peripherischen Nerven her zu pariren haben. Wenn diese Fortsätze, infolge schlechter allgemeiner Ernährung oder durch irgend eine andere Ursache, schlaff und nachgiebig sind, so haben wir einen ähnlichen Effect, eine zu prompte und starke Einwirkung des Nervenzugs auf das Mark. Freilich dürfen die Nerven dann nicht ebenfalls zu viel von ihrer Elasticität verloren haben. Sind sie ebenfalls sehr schlaff und nachgiebig geworden, so fällt jene Einwirkung aus. Dies wird wahrscheinlich eine der Compensationen bei dem Kautschukmann sein.